



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Atty. Docket: 02-GR1-262  
Guillaume BOUCHE et al. : Group Art Unit: 2817  
Serial No. 10/815,472 : Confirmation No. 6360  
Filed: April 1, 2004 :  
*For: ELECTRONIC COMPONENT HAVING A* :  
*RESONATOR AND FABRICATION PROCESS* :

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 USC §119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SIR:

Under the provisions of 35 USC §119, there is filed herewith a certified copy of French Application No. 03 04039 filed on April 1, 2003, in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748, under which Applicants hereby claim priority.

Respectfully submitted,

Date:

8/16/04

By:

  
Jose Gutman  
Reg. No. 35,171

Customer No. 23334  
Fleit, Kain, Gibbons, Gutman, Bongini & Bianco P.L.  
551 NW 77th Street  
Suite 111  
Boca Raton, Florida 33487  
Telephone: (561) 989-9811  
Facsimile: (561) 989-9812

THIS PAGE BLANK (USPTO)



# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 08 MARS 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martine PLANCHE', is written over a stylized oval.

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE

SIEGE

26 bis, rue de Saint Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE  
26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa  
N° 11354\*02

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 © W / 010801

<b>1</b> REMISE EN DÉPÔT DATE <b>1 AVRIL 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b>  <b>N° D'ENREGISTREMENT</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI  <b>DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE</b> PAR L'INPI <b>1 AVR. 2003</b>		<b>1</b> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  Bureau D.A. CASALONGA - JOSSE  8, avenue Percier 75008 PARIS	
<b>Vos références pour ce dossier</b> <i>(facultatif)</i> <b>B 03/3395FR-GK</b>			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2</b> NATURÉ DE LA DEMANDE		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire  <i>Demande de brevet initiale</i>  <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		<input type="checkbox"/>  N° _____ Date _____  N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/>  N° _____ Date _____	
<b>3</b> TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Composant électronique comprenant un résonateur et procédé de fabrication.			
<b>4</b> DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		<input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date _____ N°  <input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date _____ N°  <input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date _____ N°  <input type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>	
<b>5</b> DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		STMicroelectronics SA	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège	Rue		
	29, Boulevard Romain Rolland		
	Code postal et ville		
Pays			
Nationalité		FRANCE	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		N° de télécopie <i>(facultatif)</i>	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		<input type="checkbox"/> <b>S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>	

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BREVET D'INVENTION  
 CERTIFICAT D'UTILITÉ

 REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
 page 2/2

BR2

REMISSÉ PAR : **INPI PARIS** Réservé à l'INPI

DATE : **1 AVRIL 2003**

LIEU : **75 INPI PARIS**

N° D'ENREGISTREMENT : **0304039**

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 6 W / 010301

<b>Vos références pour ce dossier :</b> ( facultatif )		B 03/3395FR-GK
<b>6 MANDATAIRE</b> ( s'il y a lieu )		
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		Bureau D.A. CASALONGA - JOSSE
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	8, avenue Percier
	Code postal et ville	[ 7 5 0 0 8 ] PARIS
	Pays	
N° de téléphone ( facultatif )		
N° de télécopie ( facultatif )		
Adresse électronique ( facultatif )		
<b>7 INVENTEUR ( S )</b>		<b>Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques</b>
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : <b>Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)</b>
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance ( en deux versements )		<b>Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt</b>
		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention ( joindre un avis de non-imposition ) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention ( joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence ) : AG [ ]
Si vous avez utilisé l'imprimé « Suite », indiquez le nombre de pages jointes		
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR ET DU MANDATAIRE</b> ( Nom et qualité du signataire )		 Axel CASALONGA, bm'92 1044 i Conseil en Propriété Industrielle
		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  <b>L. MARIELLO</b>

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
 Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

BEST AVAILABLE COPY

**Composant électronique comprenant un résonateur et procédé de fabrication.**

5 L'invention concerne le domaine des circuits et des microsystèmes, comprenant un ou plusieurs résonateurs piézoélectriques et/ou acoustiques.

10 De tels circuits peuvent être utilisés comme filtres dans des applications de téléphonie mobile. Un signal bruité est appliqué sur l'électrode supérieure. On récupère sur l'électrode inférieure un signal filtré centré sur la fréquence de résonance du résonateur. Cette 15 fréquence est directement conditionnée par l'épaisseur d'un film piézoélectrique compris entre les deux électrodes. Un assemblage de résonateurs permet de constituer une fonction filtre. Le résonateur est utilisé comme élément de filtre de haut facteur de qualité.

20 Les résonateurs sont solidaires du circuit intégré tout en devant être isolés acoustiquement ou mécaniquement par rapport à celui-ci. À cet effet, on peut prévoir un support apte à réaliser une telle isolation. Le support peut comprendre une alternance de couches à forte impédance acoustique et de couches à faible impédance acoustique. Le support peut comprendre une membrane suspendue.

25 Le résonateur proprement dit comprend un élément actif formé de matériau piézoélectrique disposé entre deux électrodes. La fréquence de résonance du résonateur dépend essentiellement de l'épaisseur du matériau piézoélectrique, de ses propriétés mécaniques et des propriétés mécaniques des électrodes. Des résonateurs peuvent être connectés entre eux dans différentes configurations pour produire des filtres. La fréquence centrale de tels assemblages dépend de la fréquence de résonance de chacun des résonateurs qui le composent.

30 Le document US 2002/0089395 décrit des résonateurs montés sur le même substrat et possédant des fréquences de résonance différentes dues à des épaisseurs différentes du matériau piézoélectrique des éléments actifs.

Le besoin se fait ressentir de résonateurs montés sur un même substrat et affichant des fréquences de résonance nettement différentes, par exemple 900 MHz et 1800 MHz.

5 L'invention propose des résonateurs présentant des fréquences de résonance nettement différentes et montés sur un même support, tout en restant de fabrication simple et économique.

10 L'invention propose un composant comprenant un substrat et au moins deux résonateurs piézoélectriques, chacun pourvu d'un élément actif. Les résonateurs peuvent présenter des fréquences de résonance différentes de plus de 10 %.

15 Chaque résonateur comprend une électrode inférieure, un élément actif et une électrode supérieure. L'électrode inférieure d'un premier résonateur est réalisée en matériau différent de l'électrode inférieure d'un deuxième résonateur. On peut ainsi obtenir des fréquences de résonance extrêmement différentes tout en maintenant des épaisseurs d'électrode relativement similaires, ce qui facilite la fabrication.

20 L'électrode inférieure d'un premier résonateur peut être d'épaisseur différente de celle d'un deuxième résonateur. L'électrode inférieure est généralement fixée sur ou dans le substrat.

25 Dans un mode de réalisation de l'invention, l'électrode supérieure d'un premier résonateur est réalisée en matériau différent de l'électrode supérieure d'un deuxième résonateur. On facilite, là encore, un écart important entre les fréquences de résonance des résonateurs. L'électrode supérieure du premier résonateur peut être d'épaisseur différente de l'électrode supérieure du deuxième résonateur.

30 Dans un mode de réalisation de l'invention, l'élément actif d'un premier résonateur est réalisé en matériau différent de l'élément actif d'un deuxième résonateur. On facilite, là encore, la différentiation des fréquences de résonance des résonateurs. L'épaisseur de l'élément actif du premier résonateur peut être différente de celle de l'élément actif du deuxième résonateur.

Dans un mode de réalisation de l'invention, le composant comprend trois résonateurs présentant des fréquences de résonance appartenant à trois bandes de fréquence différentes, par exemple 900 MHz, 1800 MHz et 2100 MHz.

5 Dans un autre mode de réalisation, le composant comprend quatre résonateurs présentant des fréquences de résonance appartenant à quatre bandes de fréquences différentes.

10 Dans un mode de réalisation de l'invention, les électrodes sont réalisées en matériau choisi parmi l'aluminium, le cuivre, le molybdène, le nickel, le titane, le niobium, l'argent, l'or, le tantalum, le lanthane, le tungstène, le platine.

15 Dans un mode de réalisation de l'invention, l'élément actif comprend du nitrure d'aluminium cristallin, de l'oxyde de zinc, du sulfure de zinc, et/ou de la céramique comprenant du  $\text{LiTaO}_3$ ,  $\text{LiNbO}_3$ ,  $\text{PbTiO}_3$ ,  $\text{KNbO}_3$ ,  $\text{PbZrTiO}_3$ , et/ou du lanthane.

L'élément actif peut avoir une épaisseur comprise entre 0,5 et 5  $\mu\text{m}$ , préféablement entre 1 et 3  $\mu\text{m}$ .

Les électrodes peuvent avoir une épaisseur inférieure à 1  $\mu\text{m}$ , préféablement inférieure à 0,3  $\mu\text{m}$ .

20 Le résonateur peut être de type discret, hybride ou intégré. Un filtre peut avantageusement comprendre un ou plusieurs résonateurs.

25 L'invention propose également un procédé de fabrication d'un composant, dans lequel on forme au moins deux résonateurs piézoélectriques sur un substrat. Chaque résonateur est pourvu d'un élément actif, de façon que les résonateurs présentent des fréquences de résonance différentes de plus de 10 %.

30 Avantageusement, l'électrode inférieure d'un premier résonateur est réalisée en matériau différent de l'électrode inférieure d'un deuxième résonateur. On peut ainsi, en conservant des épaisseurs d'électrode similaires, ce qui facilite la fabrication, obtenir des fréquences de résonance extrêmement différentes.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée de quelques modes de réalisation pris à titre

d'exemples nullement limitatifs et illustrés par les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'un circuit intégré, selon un mode de réalisation de l'invention;
- 5 - les figures 2 et 3 montrent des variantes de la figure 1 ; et
- la figure 4 est une vue schématique d'un filtre selon un aspect de l'invention.

10 Comme on peut le voir sur la figure 1, un composant 1 comprend un substrat 2, de composition classique, tel que du silicium, et présentant une surface supérieure 2a. Deux résonateurs 3 et 4 sont disposés sur la surface supérieure 2a du substrat 2. Pour des raisons de clarté du dessin, le support du résonateur 3 n'a pas été représenté. Le support peut être formé dans le substrat 2. Le résonateur 3 comprend une électrode inférieure 5, en contact avec la surface supérieure 2a du substrat 2, un élément actif piézoélectrique 6 disposé sur l'électrode inférieure 5 et une électrode supérieure 7 disposée sur l'élément actif 6. L'architecture du résonateur 4 est similaire avec une électrode inférieure 8, un élément actif piézoélectrique 9 et une électrode supérieure 10.

15 20 L'électrode inférieure 5 du résonateur 3 peut être réalisée en aluminium, il en va de même des électrodes supérieures 7 et 10 des résonateurs 3 et 4.

25 L'électrode inférieure 8 du résonateur 4 peut être réalisée en molybdène. Les éléments actifs 6 et 9 peuvent être réalisés en nitrure d'aluminium cristallin, ou encore en oxyde de zinc, en sulfure de zinc, etc.

30 De façon plus générale, on comprend que les électrodes inférieures 5 et 8 sont réalisées dans des matériaux différents, les électrodes supérieures 7 et 10 sont réalisées dans des matériaux identiques et les éléments actifs 6 et 9 sont également réalisés dans des matériaux identiques. Les éléments actifs 6 et 9 et les électrodes supérieures 7 et 10 peuvent donc être réalisés au cours d'une même étape de fabrication.

En outre, on remarque que les électrodes supérieures 7 et 10 présentent une épaisseur sensiblement identique. Il en va de même pour les éléments actifs 6 et 9, ce qui facilite là encore la fabrication.

5 Au contraire, les électrodes inférieures 5 et 8 présentent des épaisseurs nettement différentes, l'électrode inférieure 5 étant sensiblement deux fois plus épaisse que l'électrode inférieure 8. Une telle différence d'épaisseur est relativement peu gênante, dans la mesure où les électrodes 5 et 8 font l'objet de deux étapes de fabrication distinctes en raison de la différence des matériaux.

10 En outre, la différence d'épaisseur des électrodes inférieures 5 et 8 permet de décaler encore plus les fréquences de résonance des résonateurs 3 et 4, par rapport à une variante où leurs épaisseurs seraient identiques. On choisit donc, de préférence, une différence d'épaisseur provoquant un effet de décalage en fréquence du 15 résonateur allant dans le même sens que le décalage en fréquence dû à la différence de matériau.

20 En d'autres termes, il est avantageux de réaliser l'électrode inférieure du résonateur à fréquence de résonance élevée avec un matériau qui, à épaisseur égale, procure déjà une fréquence de résonance élevée, et une épaisseur de matériau qui, à matériau identique, provoque déjà une fréquence de résonance élevée.

Bien entendu, les résonateurs 3 et 4 pourraient être formés sur des niveaux d'interconnexion.

25 Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 2, le résonateur 3 est identique à celui de la figure 1. L'électrode inférieure 8 du résonateur 4 est également identique à celle de la figure 1. L'élément actif 9 du résonateur 4 est réalisé dans un matériau différent de l'élément actif 6 du résonateur 3 et présente une épaisseur supérieure. L'électrode supérieure 10 est réalisée dans le même 30 matériau que l'électrode supérieure 7 mais présente une épaisseur plus faible.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 3, le résonateur 3 est identique à celui de la figure 1. L'électrode inférieure 8 et l'élément actif 9 du résonateur 4 sont également identiques à celui

de la figure 1. L'électrode supérieure 10 du résonateur 4 est réalisée dans le même matériau que l'électrode inférieure 8 et présente une épaisseur similaire à celle de l'électrode supérieure 7 du résonateur 3. Toutefois, une épaisseur différente pourrait être prévue.

5 En outre, le composant comprend un troisième résonateur 11 comprenant une électrode inférieure 12 de matériau identique à l'électrode inférieure 5 du résonateur 3 et d'épaisseur supérieure d'environ 50 %. Un élément actif 13 d'épaisseur plus faible que l'élément actif 6 du résonateur 3 est de composition différente, par exemple à base de céramique contenant des terres rares. L'électrode supérieure 14 est de composition identique à l'électrode supérieure 7 du résonateur 3, mais présente une épaisseur sensiblement deux fois plus élevée. On obtient ainsi un substrat équipé de trois résonateurs présentant trois fréquences de résonance nettement différentes, par exemple 900 MHz, 1800 MHz et 2100 MHz.

10 15 Un mode de réalisation de l'invention propose d'intégrer sur une même puce et donc lors de la fabrication sur un même substrat, une pluralité de résonateurs de fréquences de résonance différentes, d'au moins 25 %, et préférablement présentant des ordres de grandeur différents. Dans ce but, on prévoit un premier résonateur équipé d'une électrode inférieure d'un premier matériau et un deuxième résonateur équipé d'une électrode inférieure d'un deuxième matériau lui conférant une deuxième fréquence de résonance différente de la première fréquence de résonance du premier résonateur.

20 25 De façon optionnelle, on peut prévoir que les électrodes inférieures soient d'épaisseurs différentes, de façon à accroître la différence entre les fréquences de résonance des deux résonateurs. Dans le même sens, on peut prévoir des matériaux différents pour l'électrode supérieure, provoquant là encore un accroissement de la différence entre les fréquences de résonance des deux résonateurs. Une différence d'épaisseur des électrodes supérieures allant toujours dans le sens d'un accroissement de la différence entre les fréquences de résonance des deux résonateurs est également intéressante.

Il est avantageux de prévoir une différence de matériau des éléments actifs des premier et deuxième résonateurs, provoquant un accroissement de la différence entre les première et deuxième fréquences de résonance, ainsi qu'une différence d'épaisseur desdits éléments actifs.

En jouant sur ces différents paramètres, on peut obtenir des fréquences de résonance allant de l'ordre de 1 à 6, notamment de 0,9 à 5 GHz. On peut naturellement prévoir d'intégrer deux résonateurs de fréquences de résonance différentes, comme montré sur les figures 1 et 10 2, ou trois résonateurs, comme montré sur la figure 3, ou encore quatre, voire cinq résonateurs, présentant quatre, voire cinq fréquences de résonance différentes grâce à la différence de matériaux de l'électrode inférieure et optionnellement à la différence d'épaisseurs des électrodes inférieures, à la différence de matériaux et/ou 15 d'épaisseurs des éléments actifs et/ou des électrodes supérieures.

Un autre mode de réalisation de l'invention propose de monter le résonateur dans un circuit hybride. Le résonateur peut comprendre un substrat en verre ou à base de silicium. Le résonateur peut aussi être réalisé sous la forme d'un composant discret.

20 Le résonateur peut être monté sur une membrane souple ou sur un empilement de couches formant un amortisseur acoustique, souvent appelé miroir de Bragg acoustique par analogie avec le miroir de Bragg connu en optique.

25 Pour obtenir un filtre à hautes performances, souhaité dans les circuits de radiocommunication, on peut monter une pluralité de résonateurs en pont (également appelé montage en treillis) ou en échelle comme illustré sur la figure 4. Le filtre 15 comprend les résonateurs 3 et 4 dont les fréquences de résonance sont légèrement décalées, d'où une excellente sélectivité.

## REVENDICATIONS

1-Composant électronique (1) comprenant un substrat (2) et au moins deux résonateurs piézoélectriques (3, 4), chacun pourvu d'un élément actif (6, 9), d'une électrode inférieure (5, 8) et d'une électrode supérieure (7, 10), caractérisé par le fait que l'électrode inférieure (5) du premier résonateur (3) est réalisée en matériau différent de l'électrode inférieure (8) du deuxième résonateur (4) de façon que les résonateurs présentent des fréquences de résonance différentes.

5 2-Composant selon la revendication 1, caractérisé par le fait que lesdites fréquences de résonance diffèrent d'au moins 10 %.

3-Composant selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que chaque résonateur comprend une électrode inférieure, un élément actif et une électrode supérieure, l'électrode inférieure (5) d'un premier résonateur étant d'épaisseur différente de l'électrode inférieure (8) d'un deuxième résonateur.

15 4-Composant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que chaque résonateur comprend une électrode inférieure, un élément actif et une électrode supérieure, l'électrode supérieure (7) d'un premier résonateur étant réalisée en matériau différent de l'électrode supérieure (10) d'un deuxième résonateur.

20 5-Composant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que chaque résonateur comprend une électrode inférieure, un élément actif et une électrode supérieure, l'électrode supérieure (7) d'un premier résonateur étant d'épaisseur différente de l'électrode supérieure (10) d'un deuxième résonateur.

25 6-Composant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que chaque résonateur comprend

une électrode inférieure, un élément actif et une électrode supérieure, l'élément actif (6) d'un premier résonateur étant réalisé en matériau différent de l'élément actif (9) d'un deuxième résonateur.

5 7-Composant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que chaque résonateur comprend une électrode inférieure, un élément actif et une électrode supérieure, l'élément actif (6) d'un premier résonateur étant d'épaisseur différente de l'élément actif (9) d'un deuxième résonateur.

10 8-Composant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend trois résonateurs (3, 4, 11) présentant des fréquences de résonance appartenant à trois bandes de fréquence différentes.

15 9-Composant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend quatre résonateurs présentant des fréquences de résonance appartenant à quatre bandes de fréquence différentes.

20 10-Composant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les électrodes (5, 7, 8, 10) sont réalisées en matériau choisi parmi l'aluminium, le cuivre, le molybdène, le nickel, le titane, le niobium, l'argent, l'or, le tantalum, le lanthane, le platine, le tungstène.

25 11-Composant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'élément actif (6, 9) comprend du nitrure d'aluminium cristallin, de l'oxyde de zinc, du sulfure de zinc, de la céramique comprenant du  $\text{LiTaO}_3$ ,  $\text{LiNbO}_3$ ,  $\text{PbTiO}_3$ ,  $\text{PbZrTiO}_3$ ,  $\text{KNbO}_3$  et/ou du lanthane.

12-Composant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'élément actif (6, 9) a une épaisseur comprise entre 0,5 et 5  $\mu\text{m}$ , préférablement entre 1 et 3  $\mu\text{m}$ .

13-Composant selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les électrodes (5, 7, 8, 10) ont une épaisseur inférieure à  $1 \mu\text{m}$ , préférablement inférieure à  $0,3 \mu\text{m}$ .

5 14-Circuit intégré comprenant un composant selon l'une quelconque des revendications précédentes.

15-Circuit hybride comprenant un composant selon l'une quelconque des revendications 1 à 13.

16-Filtre comprenant au moins un composant selon l'une quelconque des revendications 1 à 13.

10 17-Procédé de fabrication d'un composant, dans lequel on forme au moins deux résonateurs piézoélectriques sur un substrat, chaque résonateur étant pourvu d'un élément actif et d'une électrode, l'électrode du premier résonateur est réalisée en matériau différent de l'électrode du deuxième résonateur de façon que les résonateurs 15 présentent des fréquences de résonance différentes de plus de 10 %.

1/2

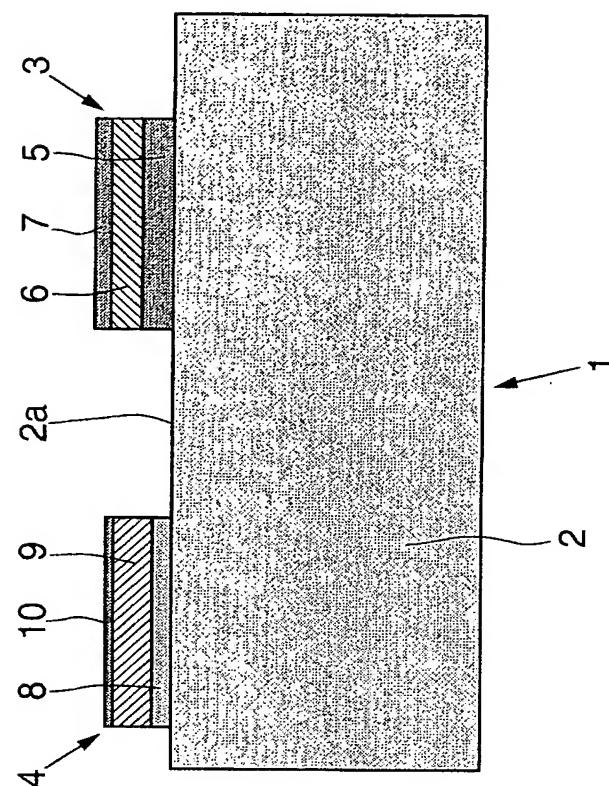
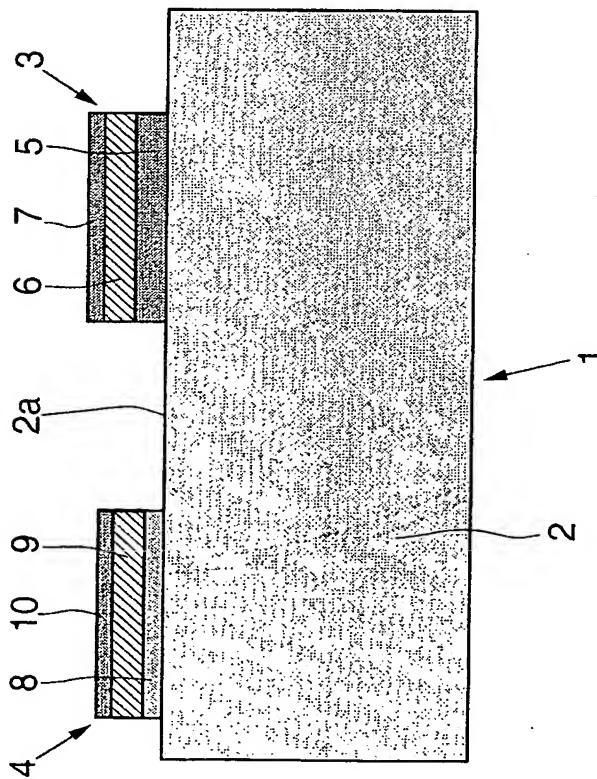
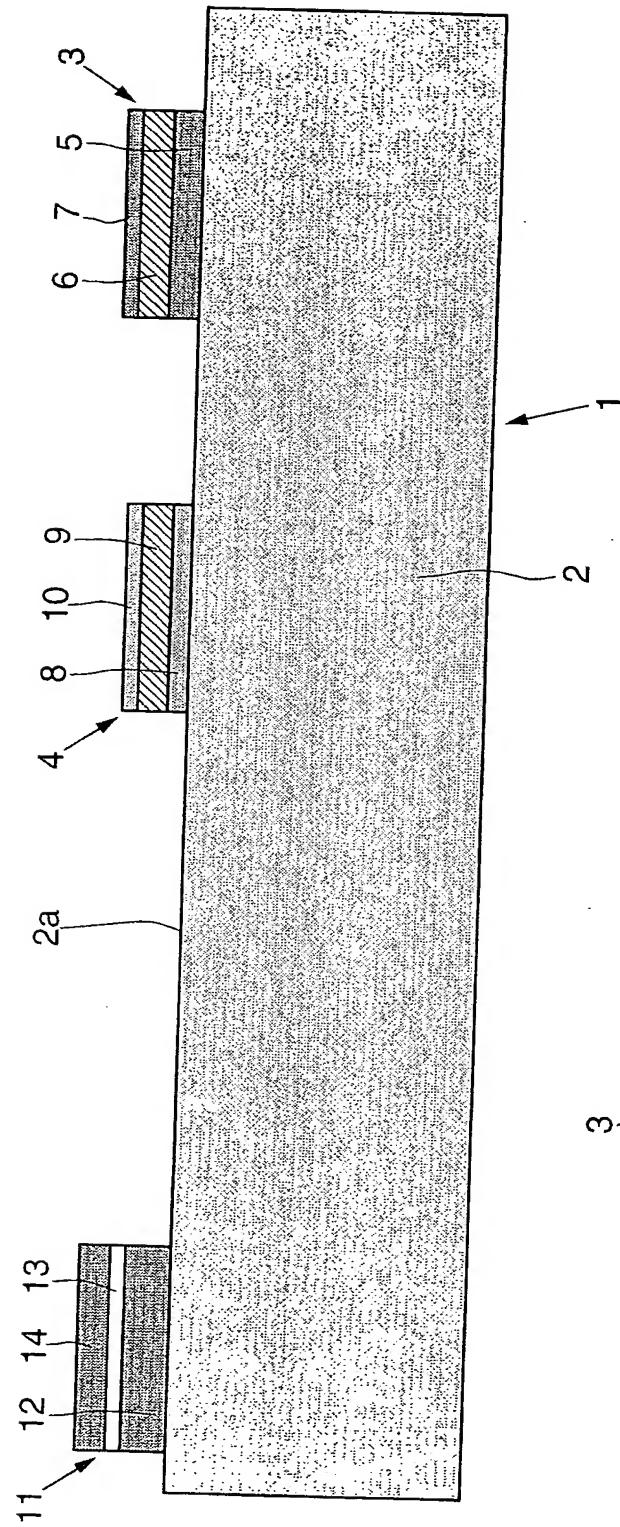
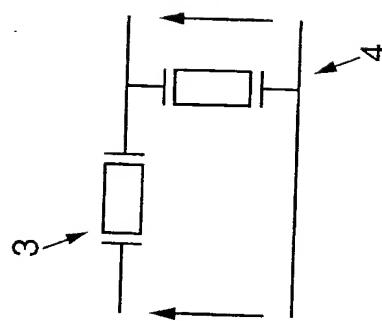
FIG.2FIG.1

FIG.3FIG.4



## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
 75800 Paris Cedex 08  
 Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

## DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../2...

INV

(À fournir dans le cas où les demandeurs et  
 les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B 02/3395FR-GK
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03011039
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Composant électronique comprenant un résonateur et procédé de fabrication.		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
Société Anonyme dite : STMicroelectronics SA		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1 Nom		BOUCHE
Prénoms		Guillaume
Adresse	Rue	1 rue du Palais
	Code postal et ville	13 800 00 Grenoble
Société d'appartenance (facultatif)		
2 Nom		SMEARS
Prénoms		Nick
Adresse	Rue	36 Bis rue du Pont Noir
	Code postal et ville	13 812 00 SAINT-EGREVE
Société d'appartenance (facultatif)		
3 Nom		ANCEY
Prénoms		Pascal
Adresse	Rue	Le Village
	Code postal et ville	13 842 00 Revel
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S)		Paris, le 1 Avril 2003
DU (DES) DEMANDEUR(S)		 Axel CASALONGA, bni 92 1044 i Conseil en Propriété Industrielle
OU DU MANDATAIRE		
(Nom et qualité du signataire)		



## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**cerfa**  
N° 11235\*03

INV

## DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2.../2...

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 © W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B 02/3395FR-GK
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0304039
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Composant électronique comprenant un résonateur et procédé de fabrication.		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
Société Anonyme dite : STMicroelectronics SA		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1 Nom		CARUYER
Prénoms		Grégory
Adresse	Rue	Résidence Marguerite Charlon Grande Rue
	Code postal et ville	13 857 0 Goncelin
Société d'appartenance (facultatif)		
2 Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
3 Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivie du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S)		Paris, le 1 Avril 2003
DU (DES) DEMANDEUR(S)		
OU DU MANDATAIRE		
(Nom et qualité du signataire)		
 Axel CASALONGA, bm 92 1044 i Conseil en Propriété Industrielle		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

BEST AVAILABLE COPY